

## Розділ 2.4. ПОТЕНЦІАЛ ДІЇ

**Потенціал дії** – швидке коливання мембранного потенціалу, пов'язане зі зміною іонної проникності під дією подразника порогової сили

За допомогою потенціалу дії здійснюється передача інформації в нервовій системі від нервової клітини до інших клітин збудливих тканин.

При дії подразника на мембрану виникає її деполяризація спочатку тільки в місці подразнення. Ця деполяризація називається *локальною відповіддю* або *локальним потенціалом*.

**Локальна відповідь** – активні підпорогові місцеві зміни (зміщення) мембранного потенціалу:

1. Виникає у відповідь на дію підпорогових подразників (від 0,5 до 0,9 порога)
2. Активна форма деполяризації – іонна проникність підвищується в залежності від сили підпорогового подразника
3. Амплітуда знаходиться в прямій залежності від сили і частоти подразнень
4. Здатна до сумачії
5. Локалізується в пункті дії подразника
6. Не здатна до розповсюдження, оскільки характеризується великим ступенем загасання
7. Підвищує збудливість

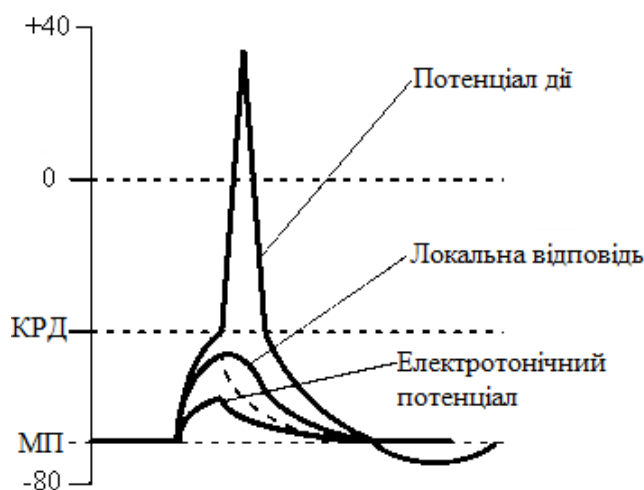
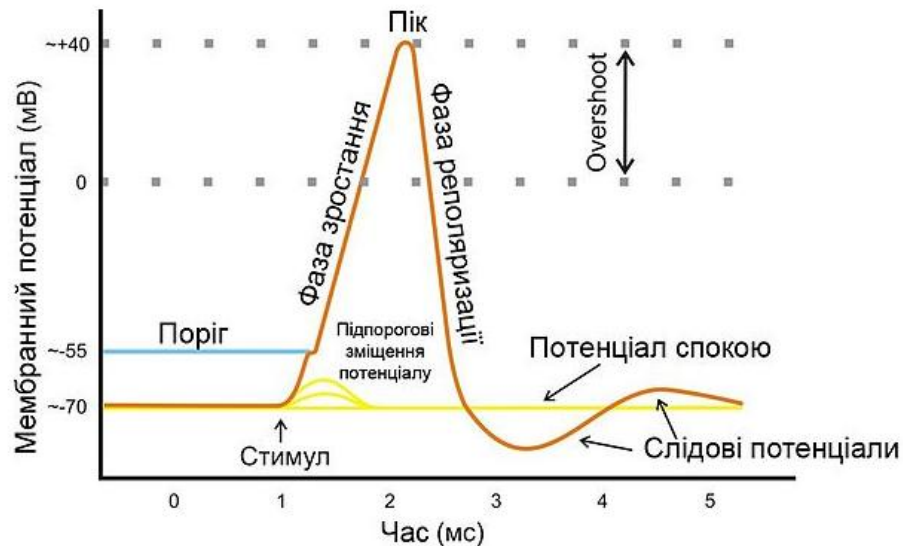


Рис. 1. Потенціал дії та локальна відповідь

При подальшому посиленні стимулу місцевий потенціал досягає певного критичного рівня (*критичний рівень деполяризації*), і починається деполяризація мембрани, тобто виникає процес збудження. Величина критичного рівня деполяризації для різних клітин різна. Наприклад, для

нервового волокна ця величина складає 10 мВ. Таким чином, критичний рівень потенціалу визначає рівень максимальної активації натрієвих каналів.

Потенціал дії має характерну структуру: у ньому розрізняють *пік* (*спайк*) і *слідові потенціали* (позитивний і негативний)



**Рис. 2. Схема потенціала дії.**

поріг (около 50 мВ, ток  $Na > K$ ); деполяризація (фаза зростання) 0,5 мс (вхід  $Na$ ); овершут (переліт); реполяризація 0,5- 1мс (блок  $Na$ , активація  $K$  токів); слідові потенціали

### **ФАЗИ ПОТЕНЦІАЛА ДІЇ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА**

<b>Фаза</b>	<b>Характеристика процесу</b>
<b>Депольаризація</b>	Під дією подразника порогової сили МП досягає критичного рівня. При досягненні критичного рівня депольаризації (КРД) відбувається $Na^+$ -активація: відкриваються $Na^+$ -канали, $Na^+$ лавиноподібно надходить в клітину. Заряди на зовнішній і внутрішній поверхні мембрани спочатку порівнюються, а потім відбувається зміна заряду мембрани. При досягненні певного значення ПД (120мВ) $Na^+$ -канали закриваються, вхід $Na^+$ припиняється, але продовжується значний вихід $K^+$ . Закінчується пік ПД.
<b>Репольаризація</b>	Канали для $Na^+$ закриті, канали для $K^+$ відкриваються. Іонні насоси повертають $K^+$ в клітину, а $Na^+$ у міжклітинний простір. Відновлюється мембранний потенціал.
<b>Слідова депольаризація (негативний слідовий потенціал)</b>	Виникає у зв'язку з наявністю залишкового току $Na^+$ в клітину і накопиченням $K^+$ в міжклітинних щілинах (повільний компонент реполяризації)

**Слідова гіперполяризація**  
(позитивний слідовий потенціал)

Тимчасове зростання МП (порівняно зі спокоєм), пов'язане з роботою  $K^+$ -насосів ( $K^+$  в клітині більше, ніж вийшло при збудженні)

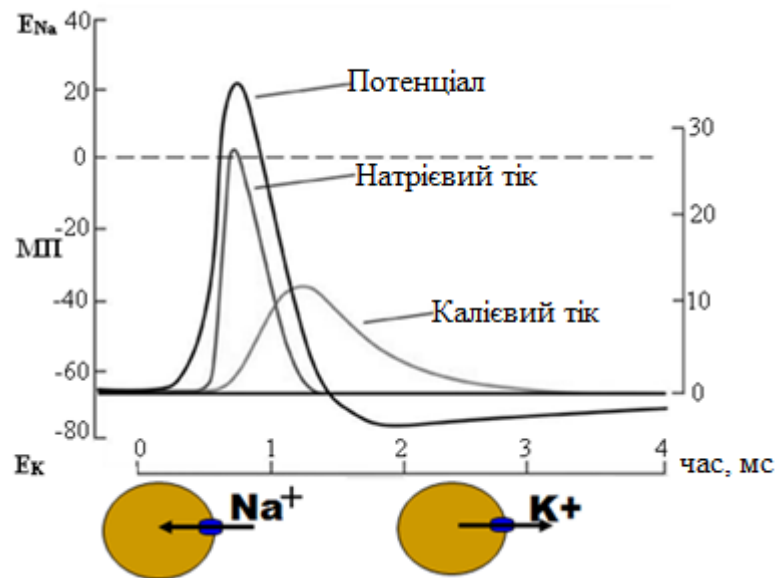


Рис. 3. Іонні токи під час потенціалу дії

### ***Властивості потенціалу дії***

1. Виникає під дією порогових і надпорогових подразників
2. Амплітуда не залежить від сили подразнення
3. Розповсюджується по всій мембрані без загасання
4. Обумовлений зміною іонної проникності мембрани (відкриттям і блокуванням іонних каналів)
5. Не здатний до сумачії